

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08274142  
PUBLICATION DATE : 18-10-96

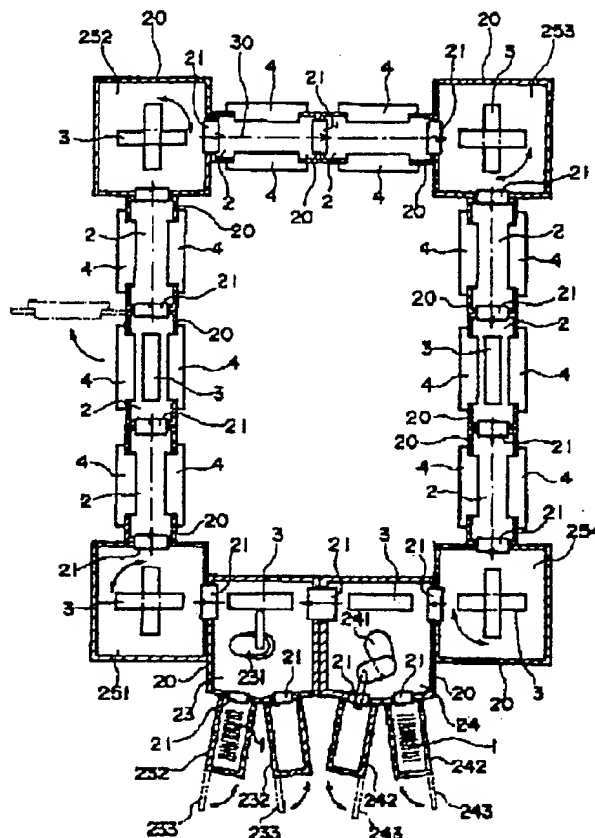
APPLICATION DATE : 30-03-95  
APPLICATION NUMBER : 07099648

- APPLICANT : ANELVA CORP;

INVENTOR : ARIGA YOSHIKI;

INT.CL. : H01L 21/68 C23C 14/50 F27B 9/02  
F27B 9/26 G11B 5/84 G11B 7/26  
H01L 21/203

TITLE : IN-LINE FILM FORMING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent an in-line film forming device from vainly becoming long even when many kinds of film forming treatment are required before forming a film by installing a plurality of turning mechanisms which turn carriers by prescribed angles at the corners of a polygonal carrying path to a carrying system.

CONSTITUTION: An in-line film forming device is constituted of carriers 3 which can hold substrates 1 with the surfaces of the substrates 1 in the lateral direction against the carrying direction of the substrates 1, a carrying system which circulatively carries the carriers 3 along a polygonal carrying path 30, and a plurality of vacuum chambers 2 arranged along the path 30 so that the substrates 1 can be continuously subjected to film forming treatment in vacuums. In a film forming device constituted in such a way, the vacuum chambers 2 contain pluralities of film forming chambers installed to at least two sides of the path 30. The carrying system, in addition, is provided with a plurality of turning mechanisms which turn the carriers 3 by prescribed angles so that the surfaces of the substrates 1 can be turned in the lateral direction against the carrying direction of the substrates 1 at the corners of the path 30.

COPYRIGHT: (C) JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-274142

(43) 公開日：平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
C 2 3 C 14/50			C 2 3 C 14/50	G
F 2 7 B 9/02			F 2 7 B 9/02	
			9/26	
G 1 1 B 5/84		7303-5D	G 1 1 B 5/84	Z
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 17 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-99648

(71) 出願人 000227294

(22) 出願日 平成7年(1995)3月30日

アネルバ株式会社  
東京都府中市四谷5丁目8番1号

(72) 発明者 神倉 洋  
東京都府中市四谷5丁目8番1号日電アネルバ株式会社内

(72) 発明者 有賀 芳樹  
東京都府中市四谷5丁目8番1号日電アネルバ株式会社内

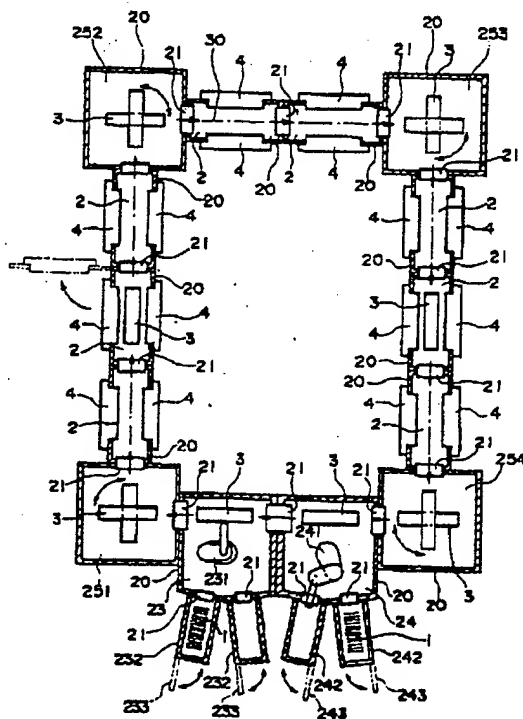
(74) 代理人 弁理士 保立 浩一

(54) 【発明の名称】 インライン式成膜装置

(57) 【要約】

【目的】 多くの成膜処理を経て成膜が完成するような場合であっても、装置がいたずらに長くなることのないようにする。

【構成】 二枚の基板1の板面を搬送方向の側方に向けて基板1を保持するキャリア3は、多角形状の搬送路30に沿って配置された複数の真空室2に搬送系によって順次搬送され、成膜処理室を構成する真空室2に配置された処理手段4によって連続的に成膜処理が施される。多角形状の搬送路30の角の部分の真空室は回転室251、252、253、254であり、ここにはキャリア3を所定角度回転させて基板1の板面が搬送方向の側方に向くようにする回転機構が配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の板面を搬送方向の側方に向けて基板を保持することが可能なキャリアと、このキャリアを多角形状の搬送路に沿って周状に搬送する搬送系と、基板に対して真空中で連続的に成膜処理が施されるよう搬送路に沿って配置された複数の真空室とから構成されたインライン式成膜装置であって、

前記複数の真空室は、前記多角形状の搬送路の少なくとも二つの辺に配置された複数の成膜処理室を含み、前記搬送系は、多角形状の搬送路の角の部分においてキャリアを所定角度を回転させて基板の板面が搬送方向の側方に向くようにする回転機構を複数含んでいることを特徴とするインライン式成膜装置。

【請求項2】 前記複数の真空室は、多角形状の搬送路の角の部分に配置された回転室を含み、前記回転機構は、この回転室においてキャリアを回転させるものであることを特徴とする請求項1に記載のインライン式成膜装置。

【請求項3】 前記搬送系は、前記回転室においてキャリアを一時的に待機させることが可能に構成されていることを特徴とする請求項2に記載のインライン式成膜装置。

【請求項4】 前記複数の真空室は、基板をキャリアに搭載するための仕込室と、成膜済みの基板をキャリアから回収するための回収室とを含んでいることを特徴とする請求項1、2又は3に記載のインライン式成膜装置。

【請求項5】 前記仕込室と前記回収室とは、一つの真空室で兼用されていることを特徴とする請求項4に記載のインライン式成膜装置。

【請求項6】 前記多角形状の搬送路は、方形の搬送路であることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5に記載のインライン式成膜装置。

【請求項7】 前記複数の成膜処理室は前記方形の搬送路のうちの三つの辺に配置されており、残りの一辺に仕込室及び回収室が配置され、方形の搬送路の四つの角の部分には、キャリアを90度回転させることが可能な前記回転機構を備えた回転室がそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項6に記載のインライン式成膜装置。

【請求項8】 前記キャリアは、複数の基板を同時に保持するよう構成されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6及び7に記載のインライン式成膜装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、基板の搬送路に沿って配置された複数の真空室に基板を順次搬送して成膜処理するインライン式成膜装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 基板表面に薄膜を作成する成膜装置は、

各種のタイプのものが知られている。このうち、磁気ディスクや光ディスク等の情報記録用の基板に対する成膜処理などでは、基板の搬送路に沿って配置された複数の真空室に基板を順次搬送して成膜処理するインライン式成膜装置が多用されている。図9は、従来のインライン式成膜装置を説明する平面概略図である。図9に示すインライン式成膜装置は、基板1の搬送路30に沿って配置された複数の真空室2と、搬送路30に沿って基板1を搬送するための不図示の搬送系と、所定の真空室2において所定の成膜処理を行うために当該真空室2に配置された処理手段4とから主に構成されている。

【0003】 複数の真空室2は、直方体状の真空容器20を搬送路30に沿って並べて設けることにより形成されている。各々の真空容器20は、搬送方向の前後の器壁部分に基板1の通過のための開口を有し、この開口にはそれぞれゲートバルブ21が配設されている。また、所定の真空容器20の搬送方向側方の器壁部分には、処理手段4が設けられている。この処理手段4の構成は、成膜処理の内容によって決まる。例えばスパッタリングによって成膜する場合には、ターゲットを有したカソード機構が処理手段4として配設される。このような処理手段4は、通常複数の真空室2に配設され、基板1に対して複数の成膜処理を行えるよう構成されている。このような複数の成膜処理は、複数の薄膜を積層して形成したりする場合や、成膜の前に加熱やエッチング等の処理を行ったりする場合に好適に採用される。

【0004】 尚、搬送路30に沿って最も手前の真空室2は基板搬入用の予備室として用いられ、最も後方の真空室2は基板搬出用の予備室として用いられる。多くの場合基板1はキャリア3に保持されて搬送され、ゲートバルブ21を通過しながら各真空室2に順次搬送される。そして各真空室2に必要なに応じて配置された処理手段4により、基板1の表面に所定の成膜処理が順次行われ、これらの成膜処理を経て所定の薄膜が基板1の表面に作成される。

【0005】 尚、上記の説明から明かな通り、本願に「成膜処理」とは、文字通り「成膜」が行われる処理のみならず、「成膜」の前又は後に行われる他の処理も含んだ概念である。上記のようなインライン式成膜装置では、キャリア3に保持された基板1は、大気に晒されることなく真空中で順次成膜処理を行うことができるため、品質の良い薄膜を作成できる長所がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来のインライン式成膜装置では、各真空室を搬送路に沿って直線的に並べて配置しているため、多くの成膜処理を経て成膜が完成するような装置では、多数の真空室を並べなければならないため、装置がいたずらに長くなってしまうという欠点がある。本発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、多くの成膜

直な基板1の下縁の部分で基板1を支えるよう構成されており、他の二つのフィンガ板33、34は、基板1の側縁の部分でかつ基板1のほぼ真ん中の高さの位置で基板1を左右から挟み込むよう構成されている。

【0013】図3に示すように、フィンガ板32、33、34の先端には断面V字状の溝が形成されており、その断面V字状の溝に基板1の縁を落とし込むようにして基板1を保持している。図3には左右のフィンガ板33、34が示されているが、下側のフィンガ板32の先端も同様であり、断面V字状の溝に基板1の下縁を落とし込んでいる。上述した三つのフィンガ板32、33、34の構成は、二つのくり貫き部分に同じように設けられており、これによって二枚の基板1を同時に保持することができるようになっている。尚、本実施例では、ハードディスク用等の金属、ガラス又はシリコン等よりなる基板1に対して成膜を行っている。そして、基板1に接触するフィンガ板32、33、34は、電気的には接地されており、従って基板1も、金属よりなる場合、キャリア3に保持された際には接地された状態となる。また、本実施例の装置では基板1を後述のように350℃

程度まで加熱するので、キャリア3の各構成部材は、この加熱温度まで充分耐えられるステンレス等の材料で構成されている。

【0014】次に、図2及び図4を使用して、図1の装置に採用された搬送系の構成について説明する。図4は、図1の装置におけるキャリア3、搬送系及び処理手段4の構成について説明する側面概略図である。本実施例の搬送系の特徴は、上述のようにキャリア3に保持された基板1を、その板面が搬送方向の側方に向くようにして搬送させることである。この搬送系は、上述したキャリア3に磁気的に結合する磁気結合ローラ5と、この磁気結合ローラ5を回転させてキャリア3を移動させる回転機構とから主に構成されている。

【0015】基板搬送に中心的な役割を果たす磁気結合ローラ5は、図2に示すように搬送方向に沿って配置されている。この磁気結合ローラ5は、円柱状又は円筒状の部材であり、図2に示すようにその周面に螺旋状の磁極51、52が形成されている。この螺旋状の磁極51、52は、磁気結合ローラ5の周面に形成された螺旋状の部分を図2に示すような小さな部分に区画しながらそれぞれ同極性に磁化することで構成されたものである。そして、図2に示すように、螺旋状の磁極51、52は前後にずらして二本設けられている。二本の螺旋状の磁極51、52のうち的一方がS極51を形成し、他方がN極52を形成している。

【0016】一方、前述したようにキャリア本体31の下縁には、キャリア側磁石35が設けられている。このキャリア側磁石35は小さな直方体状の磁石であり、搬送方向に沿ってキャリア本体31の下縁に所定間隔で多数設けられている。この多数のキャリア側磁石35は上

下面に磁極が現れるようになっているが、交互に磁極が異なるように配置されている。各々のキャリア側磁石35の配置間隔は、下方の磁気結合ローラ5の二つの螺旋状の磁極の間隔に相当している。尚、キャリア側磁石35と磁気結合ローラ5との間には、後述のような外力パ—58が存在するが、図2では図示が省略されている。また、キャリア側磁石35の下縁と磁気結合ローラ5の磁極51、52の上縁との間隔は、4mm程度の小さなものに設定されている。

10 【0017】上述のような構成の磁気結合ローラ5には、後述する回転機構が付設されている。回転機構は、磁気結合ローラ5の中心軸を回転軸として磁気結合ローラ5を回転させるものであり、この回転によってキャリア3が搬送方向に移動するよう構成されている。即ち、上述の通り、キャリア本体31の下縁には多数のキャリア側磁石35が配置され、それに対応するようにして磁気結合ローラ5の周面に二つの螺旋状の磁極51、52が形成されている。各々のキャリア側磁石35は、下方の磁気結合ローラ5の磁極に磁気的に結合している。即ち、N極のキャリア側磁石35は磁気結合ローラ5のS極51に結合し、S極のキャリア側磁石35は磁気結合ローラ5のN極52に結合している。この状態で磁気結合ローラ5が回転すると、磁気結合ローラ5の周面の磁極51、52は螺旋状なので、その磁極51、52は回

20 転の方向に従って前又は後ろに動いていくような状態となる。上方のキャリア側磁石35は磁気結合ローラ5の磁極51、52に磁気的に結合しているので、磁気結合ローラ5の回転に従ってキャリア3全体が前又は後ろに移動することになる。従って、磁気結合ローラ5の回転の方向を適宜選択することにより、キャリア3を搬送方向に移動させて基板1を搬送することが可能となる。

【0018】一方、上述のように搬送されるキャリア3は、図4に示すように三つのブ—リ36、37、38に支持されながら搬送されるようになっている。まず、キャリア本体31は、搬送方向に直角な鉛直面で見ると、下側部分において板の厚さのほぼ半分程度がえぐられたような形状である。そして、そのえぐられた部分においてキャリア本体31を下方から支持するようにして支持ブ—リ36が配置されている。この支持ブ—リ36は、水平な保持棒に保持されて水平な回転軸の周りに回転可能となっている。キャリア本体31のえぐられた部分の上縁は断面逆V字状に形成されており、その逆V字状の縁にはまり込むようにして支持ブ—リ36が位置している。また、キャリア本体31の下端部分には、両側からキャリア本体31を挟むようにして左右一対の挟持ブ—リ37、38が配置されている。一対の挟持ブ—リ37、38は垂直な保持棒に保持されて垂直な回転軸の周りに回転可能に配置されている。

【0019】尚、支持ブ—リ36及び一対の挟持ブ—リ37、38はいずれも従動ブ—リであり、キャリア本体

処理を経て成膜が完成するような場合であっても、装置がいたずらに長くなることのないインライン式成膜装置の提供を目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本願の請求項1記載の発明は、基板の板面を搬送方向の側方に向けて基板を保持することが可能なキャリアと、このキャリアを多角形状の搬送路に沿って周状に搬送する搬送系と、基板に対して真空中で連続的に成膜処理が施されるよう搬送路に沿って配置された複数の真空室とから構成されたインライン式成膜装置であって、前記複数の真空室は、前記多角形状の搬送路の少なくとも二つの辺に配置された複数の成膜処理室を含み、前記搬送系は、多角形状の搬送路の角の部分においてキャリアを所定角度を回転させて基板の板面が搬送方向の側方に向くようにする回転機構を複数含んでいるという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項2記載の発明は、上記請求項1の構成において、前記複数の真空室は、多角形状の搬送路の角の部分に配置された回転室を含み、回転機構は、この回転室においてキャリアを回転させるものであるという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項3記載の発明は、上記請求項2の構成において、搬送系は、回転室においてキャリアを一時的に待機させることが可能に構成されている。同様に上記目的を達成するため、請求項4記載の発明は、上記請求項1、2又は3の構成において、複数の真空室は、基板をキャリアに搭載するための仕込室と、成膜済みの基板をキャリアから回収するための回収室とを含んでいるという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項5記載の発明は、上記請求項4の構成において、仕込室と回収室とは、一つの真空室で兼用されているという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項6記載の発明は、上記請求項1、2、3、4又は5の構成において、多角形状の搬送路は、方形の搬送路であるという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項7記載の発明は、上記請求項6の構成において、複数の成膜処理室は方形の搬送路のうちの三つの辺に配置されており、残りの一辺に仕込室及び回収室が配置され、方形の搬送路の四つの角の部分には、キャリアを90度回転させることが可能な回転機構を備えた回転室がそれぞれ配置されているという構成を有する。同様に上記目的を達成するため、請求項8記載の発明は、上記請求項1、2、3、4、5、6及び7の構成において、キャリアは、複数の基板を同時に保持するよう構成されているという構成を有する。

#### 【0008】

【実施例】以下、本願の発明の実施例を説明する。図1は、本願の発明のインライン式成膜装置の実施例について説明する平面概略図である。図1に示すインライン式成膜装置は、基板の板面を搬送方向の側方に向けて基板

を保持することが可能なキャリア3と、このキャリア3を多角形状の搬送路30に沿って周状に搬送する搬送系と、基板に対して真空中で連続的に成膜処理が施されるよう搬送路30に沿って配置された複数の真空室2とから主に構成されている。

【0009】図1に示すように、本実施例の装置では、方形の搬送路30が設定され、図1中不図示の搬送系は、この方形な搬送路30に沿ってキャリア3を搬送するよう構成されている。そして、その方形な搬送路30に沿って複数の真空容器20が並べて配置され、方形な搬送路30に沿って複数の真空室2が連続して設けられた状態となっている。各々の真空容器20には、不図示の排気系が設けられている。各々の排気系は、各々の真空容器20に独立して設けられる場合もあるし、幾つかの真空容器20について一つの排気系が併用される場合もある。

【0010】そして、各々の真空室2のうち、方形な搬送路30のうちの三つの辺の部分に配置された真空室2が成膜処理室となっている。また、本実施例の装置では、方形の搬送路30の角の部分には、キャリア3の回転のための真空室即ち回転室251、252、253、254が配置されている。この回転室251、252、253、254に後述する回転機構が設けられている。尚、各々の真空室の境界部分には、それぞれゲートバルブ21が設けられており、キャリア3を通過を許容しつつ各々の真空室を区画して独立の真空雰囲気とすることを可能にしている。

【0011】次に、図2及び図3を使用して、図1の装置に採用されたキャリア3の構成について説明する。図2は、図1のインライン式成膜装置に採用されたキャリア3及び搬送系の構成を説明する正面概略図である。図3は、図2のキャリア3の構成をさらに詳しく説明するための図であり、図2のキャリア3のA-Aでの平面断面概略図になっている。本実施例におけるキャリア3は、二枚の基板1を同時に保持可能に構成されたものであり、図2に示すような外観を有している。図2に示すキャリア3は、板状の部材を図2に示すような形状にくり貫いたような外形のキャリア本体31と、キャリア本体31に固定されたフィンガ板32、33、34と、キャリア3の下縁に形成した基板搬送用のキャリア側磁石35とから主に構成されている。

【0012】キャリア本体31は、板面を基板搬送方向の側方（図2では紙面垂直方向）に向けて鉛直な姿勢で配置されている。このキャリア本体31は、基板1の搬送方向に沿って二つのほぼ方形なくくり貫き部分を上縁から設けたような外形であり、その各々のくり貫き部分の内縁にそれぞれ三つのフィンガ板32、33、34が固定されている。三つのフィンガ板32、33、34は、鉛直即ちキャリア3の板面に平行な姿勢で基板1を保持するよう構成されている。一つのフィンガ板32は、鉛

31の移動に従って従動して回転する。また、これらブーリ36, 37, 38は、真空室2内の雰囲気中に配置されるので、塵埃等を発生させないよう、その回転機構部に真空用ベアリングを採用している。また、キャリア本体31のブーリ36, 37, 38との接触部分は、ステンレス鋼に焼き入れ処理を行った構成とされており、同様にブーリ36, 37, 38のキャリア本体31との接触部分も、ステンレス鋼に焼き入れ処理を行った構成としている。このような構成によって、摩擦等による塵埃等の発生を抑えている。キャリア本体31は、上述のよう

【0020】次に、図4及び図5を使用して、上記搬送系の構成をさらに詳しく説明する。図5は、図1の装置に採用された搬送系の構成をさらに詳しく説明するための平面概略図である。上述した磁気結合ローラ5は、図5に示すように、搬送方向に沿って二つ配置されており、二つの磁気結合ローラ5は連結棒53によって連結されている。そして、連結棒53のほぼ中央の位置には、傘歯車54が設けられている。一方、連結棒53に直角に交差する駆動棒55が配置され、その駆動棒55の先端には連結棒53の傘歯車54に螺合する傘歯車56が設けられている。駆動棒55は、不図示の連結機構を介して移動用モータ57に連結されており、移動用モータ57によって棒の中心軸を回転軸として回転するよう構成されている。

【0021】移動用モータ57が駆動棒55を駆動して回転させると、傘歯車54, 56の螺合部分を経由して回転駆動が伝達され、連結棒53が回転する。これによって連結棒53の両側の磁気結合ローラ5が回転し、その結果、前述の通りキャリア3が移動する。また、磁気結合ローラ5は、図4及び図5に示すように実際には円筒状の外カバー58の内部に配置されている。この外カバー58は磁気結合ローラ5の配置空間を真空室2内の真空雰囲気から区画するためのものである。即ち、図4に示すように、外カバー58は真空容器20の器壁を貫通して真空容器20外にまで延びており、従って外カバー58の内部は大気圧雰囲気となっている。このように外カバー58を配置するのは、上述のような磁気結合ローラ5の駆動機構はギヤ結合等を含んでおり、グリース等の塵埃を発生させる部材を使用することになるからである。尚、外カバー58は、SUS・301やSUS・304等のステンレス又はアルミニウム等の透磁率の高い材料で形成され、前述したキャリア側磁石35と磁気結合ローラ5との磁気結合に支障が無いようにしている。

【0022】尚、上述のような二つの磁気結合ローラ5とそれらを連結する連結棒53、外カバー58、駆動棒55、不図示の連結機構及び移動用モータ57の組が、図1に示す一つ一つの真空室2ごとに配置されている。これによって、方形な搬送路30に沿ってキャリア3を周状に搬送することができるようになっている。上述の通り、磁気結合ローラ5の駆動機構はすべて大気圧中に配置されており、摩擦などを伴う部分から発生する塵埃が真空室2内に進入しないようになっている。

【0023】次に、図1の装置に採用された回転機構の構成について説明する。図6は、図1に示す装置に採用された回転機構の構成を説明する側面概略図である。図6に示す回転機構は、上述した構成と同様の磁気結合ローラ5の駆動機構（以下、直線移動機構）を保持した保持体61と、この保持体61を回転させて移動機構ごとキャリア3を回転させる回転用モータ62とから主に構成されている。

【0024】まず、図1に示す回転室においても、図2、図3及び図5に示す構成と同様な二つの磁気結合ローラ5及びそれらの連結する連結棒53が配置されている。この連結棒53には、図5に示すのと同様に駆動棒55が傘歯車54, 56を介して連結している。この駆動棒55の後端には、図6に示すように別の傘歯車551が設けられている。この別の傘歯車551には、鉛直な姿勢の動力伝達棒59が連結されている。即ち、動力伝達棒59の先端には傘歯車591が設けられて駆動棒55の後端の傘歯車551に螺合している。動力伝達棒59の後端は、移動用モータ57の出力軸が連結されている。

【0025】一方、回転機構を構成する保持体61は、円柱状又は円筒状の部材であり、その軸方向を鉛直にして配置されている。保持体61は、図6に示すように、鉛直方向に長い貫通孔を有し、この貫通孔に挿通された状態で上記動力伝達棒59が配置されている。貫通孔の内面と動力伝達棒59との間の間隙部分には、ベアリング592が配置され、動力伝達棒59の回転を許容しつつ貫通孔の部分に動力伝達棒59を保持している。

【0026】上記保持体61は、より大きな径のほぼ円筒状の保持体カバー62の内側に配置されている。この保持体カバー62は、内側に保持体61を収納して保持するとともに回転機構が配置された回転室の底板部分22に取り付けられている。即ち、回転室の底板部分22には、保持体カバー62の外径に適合する大きさの円形の開口を有し、この開口に保持体カバー62をはめ込んで固定している。保持体カバー62と底板部分22との接触面にはOリング等のシール材が設けられている。

【0027】また、保持体カバー62とその内側の保持体61との間の間隙には、上下に並べて設けた四つのベアリング63と、上側の二つのベアリング63の間に挟み込むようにして設けたメカニカルシール64とが設け

られている。メカニカルシール64は、保持体61の回転を許容しつつ保持体61と保持体カバー62との間の間隙を真空シールするためのものであり、磁性流体を使用したシール機構等が好適に使用できる。

【0028】また一方、保持体61の下面にはブリー取付具63が設けられており、このブリー取付具63の下端に保持体側ブリー64が固定されている。保持体側ブリー64は、保持体61の中心軸と同心状に配置されたものである。さらに、保持体側ブリー64と同じ高さの位置には、モータ側ブリー65が配置されている。このモータ側ブリー65には、上方に突出させた回転用モータ62の出力軸が連結されている。また、モータ側ブリー65と保持体側ブリー64とを連結するようにして、ベルト66が張架されている。具体的には、保持体側ブリー64及びモータ側ブリー65はタイミングブリーから構成され、ベルトはタイミングベルトから構成されている。

【0029】また、保持体61の上面には、図6に示すような移動機構保持枠67が固定されている。移動機構保持枠67は、前述したキャリア3や磁気結合ローラ5等を全体に保持するためのものである。移動機構保持枠67の下側部分の先端には、図6に示すように支柱671が数本配置されており、この支柱671によって前述した支持ブリー36や一対の挟持ブリー37、38が保持されている。また、この移動機構保持枠67の下側部分の上には、磁気結合ローラ5を駆動する駆動棒55を収容した駆動棒カバー552が載置固定されている。駆動棒55と駆動棒カバー552との間の間隙には、ベアリング553が数個間隔をおいて配置されている。また、移動機構保持枠67の上側部分は、駆動棒55を覆うようにして配置され、駆動棒55が配置された空間を真空容器20内の真空雰囲気から隔離するよう構成されている。また、移動機構保持枠67の上側部分の先端は、上記駆動棒カバー552の上面を覆っている。尚、駆動棒カバー552の移動機構保持枠67との間に真空シール部68が配置されており、移動機構保持枠67の内部からの真空室2内へのリークを防止している。

【0030】このような回転室の直線移動機構及び回転機構の動作について説明する。まず、直線移動機構は、上述した成膜処理室の直線移動機構とほぼ同様に動作する。即ち、移動用モータ57が駆動されると、動力伝達棒59、駆動棒55、連結棒53をそれぞれ介して磁気結合ローラ5に回転駆動が伝達されて磁気結合ローラ5が回転する。これによって、上方のキャリア3が直線移動する。キャリア3が移動して回転室内の所定位置に達すると、回転用モータ62が駆動される。回転用モータ62の動力は、モータ側ブリー65からベルト66によって保持体側ブリー64に伝えられ、保持体側ブリー64を回転させる。これによって、上方の保持体61が回転し、保持体61上に保持されていた直線移動機構が全

体に回転する。この結果、キャリア3も回転する。回転角度が90度に達すると回転用モータ62は駆動を停止し、キャリア3の回転も停止する。これによって、キャリア3の搬送の向きが90度曲げられる。次に、所定の制御信号を受けた後さらに直線移動機構が駆動され、90度曲げられた搬送路30に沿ってキャリア3を移動させ、次の真空室2までキャリア3を搬送させる。従って、曲げられた後の搬送路30においても、基板1の板面は搬送方向の側方に向くようになっている。

【0031】上記構成に係る回転機構の構成において、90度等の所定角度の回転の制御は、回転用モータ62の制御によって行っても良いし、保持体61が所定角度回転したのを検出する不図示のセンサ機構等によって行ってもよい。上記構成に係る回転機構の構成では、回転のための機構がすべて大気圧中に配置されており、真空容器20内の真空雰囲気に露出しないようになっている。このため、摩擦等を伴う部分からの塵埃が真空室2内に進入することが防止されている。

【0032】次に、図4を使用して、処理手段4の構成について説明する。処理手段4は、成膜処理室として機能させるべき真空室2に配置されるものであり、成膜処理の内容によってその構成が決定される。本実施例の装置では、スパッタリングによって成膜を行っており、図4にはマグネトロンスパッタリング用のカソード機構の例が示されている。図4に示す処理手段4は、厚い円盤状のカソード41と、このカソード41の前面に設けたターゲット42と、ターゲット42の裏側であってカソード41の内部に設けた一対の磁石43、44と、カソード41に所定の電位を与えるための電源45とから主に構成されている。

【0033】ターゲット42は、成膜する材料によって形成された円板状の部材であり、交換可能にカソード41の前面に取り付けられている。本実施例の装置では、一つの処理手段4で二枚の基板1に同時に成膜する例であり、従ってターゲット42の直径は、基板1の直径のおよそ二倍程度に設定されている。一対の磁石43、44は、中央に配置された円柱状の磁石43と、その周囲に所定の間隙を有して配置したリング状の磁石44とから構成されており、ターゲット42側の表面の磁極が相異なるように磁化されている。磁石の裏側には、ヨーク46が配置されており、中央の磁石43と周囲の磁石44との間の磁路を形成するよう構成されている。

【0034】上記カソード機構においては、中央の磁石43と周囲の磁石44とをつなぐようにしてアーチ状の磁力線が設定される。一方、電源45によってカソード41に所定の電位が印加され、前述の通り接地される基板1との間に所定の電界が設定される。この電界は、上記一対の磁石43、44による磁力線と直交し、この直交電磁界によってマグネトロン放電が達成されてスパッタが行われる。尚、成膜処理室を形成する真空室2に



は、不図示のガス導入系が付設されて所定のガスが導入されるようになっている。上述したカソード機構が処理手段4として採用されている成膜処理室には、アルゴン等の不活性ガスを導入するガス導入系が採用されており、導入された不活性ガスは電離して上記マグネトロン放電を生ずる。

【0035】他の処理手段4の例としては、基板を加熱する加熱機構、基板の表面酸化膜等を除去するためのエッチングを行うエッチング機構、成膜処理中に昇温した基板を冷却する冷却機構等が挙げられる。加熱機構としては、真空雰囲気中であるため赤外線ランプのような輻射加熱によるものが好適に採用される。エッチング機構としては、所定のガスを導入するガス導入機構及び所定の電圧が印加される電極機構等が処理手段4として採用される。さらに、冷却機構は、冷媒を循環させるパイプが配設された冷却パネルを基板に対向させて配設し、この冷却パネルと基板との間に水素等の熱伝導性の良いガスを流す構成等が採用し得る。

【0036】尚、処理手段4を設けた真空容器20の器壁部分は、図1に示したように一方の側縁を中心にして回転して開くようになっている。この構造は処理手段4のメンテナンス等のためのものであり、例えばカソード機構のターゲット42が消耗したので新品と交換する場合等に、図1のように器壁部分を開けてメンテナンス等の作業を行う。尚、内側に配置された処理手段4に対してもメンテナンスが必要であるが、外側の器壁部分を開ければ内側の処理手段4にも手が届くような場合には、内側の器壁部分は開閉可能とする必要はない。但し、必要に応じて内側の器壁部分も開閉可能としてもよい。

【0037】次に、図1の装置における仕込室23および回収室24の構成について説明する。本実施例の装置の特徴の一つは、上述の通りキャリア3が基板1を搬送方向の側方に板面を向けた状態で基板1を保持することである。仕込室23は、このような姿勢でキャリア3に基板1を搭載するための真空室であり、その内部には、真空用ロボット231が配置されている。

【0038】真空用ロボット231は、真空中において動作することを想定されたロボットであり、塵埃等を発生させないクリーンな構造となっている。このような真空用ロボット231としては、(株)メックス社製のJTV-2000等の市販のものを適宜選択して採用することができる。本実施例の装置で成膜処理される基板1は、ハードディスク用の基板1等のような中央に円形の開口を有した円盤状のものであり、真空用ロボット231は、そのアームの先端部分を基板1の中央の開口に挿入してその先端部分で基板1を保持するようになっている。アームの先端部分の上面には、アームの幅方向に延びる溝が形成され、その溝に基板1の中央の開口の縁を落とし込んだ状態でアームは基板1を保持するようになっている。従って、真空用ロボット231が動作してア

ームが振られた際でも、基板1がアームの先端部分からずり落ちないようにになっている。

【0039】また一方、上記のような真空用ロボット231が配設された仕込室23の外壁には、ゲートバルブ21を介して仕込用補助真空室232が設けられている。この仕込用補助真空室232は、成膜処理すべき基板1をオペレーターが搬入するためのものであり、オペレーターが位置する手前側に搬入用扉233を有している。オペレーターは、処理すべき基板1を基板カセットに多数収容し、搬入用扉233を開けて基板カセットを仕込用補助真空室232内に搬入するようになっている。基板カセットは、通常25枚の基板1を収納可能となっており、真空用ロボット231の動作を阻害しないよう、垂直な姿勢の基板1の下縁を支持して収納するものである。尚、このような仕込用補助真空室232は、仕込室23の外壁に二つ並んで設けられている。

【0040】基板1の仕込動作について説明すると、オペレーターは、一方の仕込用補助真空室232の搬入用扉233を開け、上述のように多数の基板1を収納した基板カセットを仕込用補助真空室232に搬入する。搬入用扉233を閉じると、当該仕込用補助真空室232の排気系(不図示)が動作し、所定の真空圧力に達すると仕込用補助真空室232と仕込室23との境界部分のゲートバルブ21が開く。次に、仕込室23内の真空用ロボット231が動作し、基板カセット内で最も先端側に保持されていた基板1の中央の開口に真空用ロボット231のアームが進入してこの基板1を保持する。そして、真空用ロボット231が所定の動きを行ってアームの先端部分が図2に示すキャリア3の上方位置に達する。この状態で真空用ロボット231はアームを下降させるよう動作し、これによって基板1は下降し、対向する左右一対のフィンガ板33、34の間に位置に達する。基板1が所定位置まで下降するとアームの下降は停止し、基板1は下側のフィンガ板32に支持されるとともに左右一対のフィンガ板33、34により側縁を挟持された状態となる。これにより、キャリア3への基板1の搭載動作が完了する。

【0041】真空用ロボット231は、上記とほぼ同様の動きをもう一度行う。即ち、上記基板1のすぐ後ろの位置で基板カセット内に収納されていた基板1をアームが取り出し、キャリア3に設けられたもう一方の三つのフィンガ板32、33、34の組によって保持される位置に、この基板1を移動させる。二枚めの基板1のキャリア3への搭載が完了すると、仕込動作が完了する。このようにして二枚の基板1を保持したキャリア3は、上述した搬送系によって搬送されるとともに上述した回転機構によって所定場所で回転し、方形な搬送路30に沿って搬送されることになる。

【0042】尚、他方の仕込用補助真空室232は、一方の仕込用補助真空室232から真空用ロボット231



により基板1の仕込動作を行っている間に一旦大気圧に戻され、上述のような基板カセットの搬入動作をオペレーターが行う。そして、一方の仕込用補助真空室232からの仕込動作がすべて終了した後、この他方の仕込用補助真空室232からの仕込動作を同様に行う。このように、二つの仕込用補助真空室232からの仕込動作を交互に行うようになっている。このため、効率の良い仕込動作が可能となっている。

【0043】図1に示すように、仕込室23の隣には回収室24が配置されている。この回収室24は、成膜が済んだ基板1をキャリア3から回収するための真空室である。この回収室24にも、仕込室23のものと同様な真空用ロボット241が配設されている。また、回収室24の外壁には、回収用補助真空室242が同様に二つ並んで設けられている。この回収用補助真空室242には、空の基板カセットが予め配置されている。成膜処理がすべて完了した基板1は、キャリア3に保持されながら搬送系によって回収室24に搬送される。そして、回収室24の真空用ロボット241が動作して、アームがその先端部分を前述のように保持する。アームは垂直に上昇しながらキャリア3の左右一対のフィンガ板33、34の間から基板1を引き抜き、所定の動作を経て基板カセットのところまで基板1を移動させる。そして、基板1を基板カセットに渡して支持させる。

【0044】真空用ロボット241は、キャリア3に保持されていたもう一方の基板1についても同様の動作を行い、基板1を基板カセットに収容する。このようにして順次搬送されるキャリア3から基板1を引き抜きて基板カセット内に収容し、所定の枚数の収容が完了すると、回収用補助真空室242内を大気圧に戻してからオペレーターが搬出用扉243を開け、内部の基板カセットを搬出する。その間、真空用ロボット231は、もう一方の回収用補助真空室242内の基板カセットに対して、上述した基板回収動作を繰り返す。従って、回収動作についても、上記仕込動作と同様、回収用補助真空室242を交互に使用して効率のよい動作が行えるようになっている。尚、基板1が回収されたキャリア3は、ゲートバルブ21を通して回収室24から仕込室23に搬送され、仕込室23で再び上述の仕込動作を行う。つまり、キャリア3は方形な搬送路に沿って無終端状に循環し、その循環の過程で基板の受け渡しを行いながら成膜処理が行われるようになっている。

【0045】次に、メンテナンス作業を考慮した本実施例の装置の構成について、図7を使用しながら補足的に説明する。図7は、図1に示す装置の側面外観図である。図7に示すように、本実施例における真空容器20は殆どが架台200の上に載っているが、少なくとも一つの真空容器201は架台200の上には配置されず、両側の真空容器20の間に中吊りされた状態で配置されている。従って、中吊りされた真空容器201の下には

一定のスペースがあり、ここを通り人間が内側に入れるようになっている。図1に示す通り、本実施例の装置は真空容器20の内側の器壁部分も処理手段4が取り付けられており、メンテナンス等のためには、方形に連続して設けられた真空容器20の内側に入る必要があるが、すべての真空容器20を架台200上に配置してしまうと、人間が内側に入ることが困難となる。そこで、本実施例では、図7に示すごとく、少なくとも一つの真空容器201を中吊り状態で配置し、人間が内側に入れるようにしている。

【0046】次に、図1のような装置を使用する成膜処理の例について説明しながら、本実施例のインライン式成膜装置の全体の動作を簡単に説明する。例えば高密度記録用のハードディスクを作成する場合を例に取って説明すると、エッチング、加熱、多層薄膜形成、冷却等の処理を経て基板に対する成膜処理が完了する。

【0047】まず、基板1としてはアルミ等の金属が使用され、その表面はNiPメッキ等の下地膜が形成されている。このような基板1は、まずエッチングを行って下地膜の表面に存在する酸化膜や水分等を除去する。エッチングは、例えば高周波によってプラズマを形成するとともにキャリア3を介して基板1に高周波電圧を印加して高周波スパッタを行い、この高周波スパッタによってイオンを基板1の表面に衝突させる。これによって下地膜表面の酸化膜や水分等をスパッタエッチングして除去する。

【0048】次に、基板1を350℃程度まで加熱する。加熱は、後の成膜処理において結晶成長等が良好に行われるようにするために行うものである。このような加熱の後、基板1の表面にまず下地としてCrの薄膜を例えば700オングストローム程度形成する。即ち、Crよりなるターゲット42を使用してスパッタリングを行い、Cr薄膜を形成する。次に、磁気記録の主たる役割を果たすCoCrTa等の薄膜を形成する。即ち、CoCrTa等よりなるターゲット42（合金または焼結体）を使用してスパッタリングを行い、CoCrTa等の薄膜を形成する。このCoCrTa等の薄膜は、例えば300オングストローム程度形成される。尚、CoCrTa等の薄膜を形成するに際し、結晶性を良くするため基板1にバイアス電圧を-300V程度印加する場合もある。

【0049】次に、基板1を一旦150℃程度まで冷却する。そして、最後にカーボンの薄膜を保護膜として形成し、これによって成膜処理が終了する。基板1を冷却してからカーボンの成膜を行うのは、基板1の温度が低い方がカーボン膜の緻密性が良いためである。

【0050】上記のような一連を図1の装置で行う場合、各真空室2は例えば以下のように構成される。以下の説明では、図1に示す方形な搬送路30の四つの角の部分に配置された真空室2を、搬送の順に第一回転室2

51、第二回転室252、第三回転室253、第四回転室254と呼ぶ。

【0051】まず、第一回転室251と第二回転室252との間の辺に配置された三つの真空室2のうちの第一回転室251に隣接する真空室2が、上記エッチングを行う第一成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、高周波電圧の印加機構や放電ガスの導入系等によって構成される。次に、第一回転室251と第二回転室252との間の辺の真ん中に配置された真空室2は、上記加熱処理を行う第二成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、赤外線ランプおよびその赤外線ランプへの給電機構等によって構成される。そして、第一回転室251と第二回転室252との間の辺に配置された第二回転室252より真空室2も、同様に加熱処理を行う第三成膜処理室となる。つまり、第二成膜処理室に引き続いて第三成膜処理室でも同様な加熱が行われる。

【0052】次に、第二回転室252と第三回転室253との間の辺に配置された二つの真空室2のうちの第二回転室252より真空室2が、Crの薄膜を作成する第四成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、Crよりなるターゲット42を使用したカソード機構等によって構成される。さらに、この第三成膜処理室の隣りに配置された真空室2が、CoCrTaの薄膜を作成する第五成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、CoCrTaよりなるターゲット42を使用したカソード機構等で構成される。

【0053】そして、第三回転室253と第四回転室254との間の辺に配置された三つの真空室2のうちの第三回転室253より配置された真空室2が、冷却を行う第六成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、冷却パネル等を備えた冷却機構により構成される。最後に、第三回転室253と第四回転室254の間の辺の真ん中に配置された真空室2が、保護膜としてのカーボン薄膜を形成する第七成膜処理室である。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、カーボンよりなるターゲット42を使用したカソード機構等で構成される。また、メタンガス及び水素ガスをアルゴンなどの不活性ガスに混合したガスを導入して反応性スパッタを行い、基板1の表面上に所定のカーボン薄膜を堆積させる場合もある。そして、第三回転室253と第四回転室254との間に配置された真空室2のうちの第四回転室254よりの真空室2も、同様にカーボン薄膜を作成する第八成膜処理室であり、第七成膜処理室におけるのと同様な処理手段4が配置される。

【0054】上記のように、方形な搬送路30に沿って配置された複数の真空室2に対し、要求される成膜処理のステップに応じて成膜処理室の割り当てを行っている

望の成膜処理が連続して行われる。各真空室2での成膜処理の際にはキャリア3の搬送は停止され、基板1が静止した状態で処理が行われる。但し、薄膜や成膜処理の内容によってはキャリア3を移動させながら成膜処理を行うようにする場合もある。尚、成膜処理室における処理時間は、各々の成膜処理室で異なる場合がある。このような成膜処理に要する時間の相違を調整するため、キャリア3はそれぞれの真空室2又は回転室251、252、253、254で所定時間停止する場合もある。

【0055】上述のように、本実施例の装置では、方形の搬送路30に沿って成膜処理室を配置して成膜処理を行うよう構成されているので、真空室2の直線的に並べて配置した従来の装置に比べ、装置の長さが格段に短くできる。特に、最近の成膜処理では成膜工程が複雑化し、多数の成膜処理を基板1に連続して行う必要があるが、本実施例の装置によれば、成膜処理室を多くしても装置の長さは従来のようにいたずらに長くなることはない。

【0056】次に、本願発明の他の実施例について説明する。図8は、本願発明の他の実施例の構成について説明する平面概略図である。この実施例の装置では、三角形の搬送路30が設定され、この搬送路30に沿って複数の真空室2がゲートバルブ21を介して隣接して配置されている。そして、角の部分に配置された真空室2は、前述と同様な回転機構（図8中不図示）が配置された回転室になっている。尚、前述の例では、回転機構はキャリア3を90度回転させるものであったが、この例では120度回転させる機構である。

【0057】また、三角形の二つの辺に配置された真空室2は、所定の処理手段4を配置した成膜処理室になっている。この例では、二つの辺に二つずつ計四つの成膜処理室を配置している。そして、他の一辺に配置された二つの真空室2が、仕込室23と回収室24とになっている。仕込室23と回収室24には、前述と同様の仕込用補助真空室232と回収用補助真空室242とがそれぞれ隣接して配置されている。この実施例の装置では、キャリア3が三角形の搬送路30に沿って搬送される過程で所定の成膜処理が連続して施される。この装置の動作は、前述した実施例の装置と搬送路30の形状等が異なるのみで、他の部分では本質的に同様である。

【0058】このように、本願発明における「多角形状の搬送路」は、三角形、四角形（方形）、五角形、六角形……のように、任意の角数を設定することができる。また、図1や図8に示された例のように正多角形の形状でなくともよく、特定の目的のために正多角形以外の形状を選択する場合もある。なお、図1に示すような方形の搬送路30を採用すると、装置全体の占有スペースの平面形状がほぼ方形となる。既存の生産設備の多くが同様に方形の占有スペースを有しているため、このような装置は、既存の生産設備に交換して導入したり割り込

せて導入したりする際に、無駄になるスペースが少なくできるという点で好適である。

【0059】また、上述した実施例の装置では、二枚の基板 1 を同時に保持するキャリア 3 を採用して二枚の基板 1 を同時に処理しているの、一枚の基板の場合に比べ生産性が倍増している。このような観点から、二枚、三枚、四枚……の基板を同時に保持するキャリア 3 を採用すれば、さらに生産性の向上が期待できる。

【0060】尚、上述した各実施例では、回転機構を配置した専用の真空室即ち回転室が設けられているが、これは必須の条件ではなく、成膜処理室等に連続した空間内に回転機構を配置してもよい。但し、搬送路 30 の角の部分の両側に成膜処理室が配置されている場合、その角の部分に専用の回転室を形成しておく、両側の成膜処理室を区画して両者の雰囲気相互汚染を防止する機能が得られる。また、上述したように、成膜処理室と区画された回転室を備えることによって、前後の成膜処理室における処理時間を相違を調整するための基板静止動作を付加することができる。

【0061】さらに、上述した実施例では、仕込室 23 と回収室 24 と別々の真空室 2 としたが、これを一つの真空室 2 として省スペース化を図ることも可能である。この場合、真空用ロボット 231 等の基板着脱機構を二つ配置してもよいし、両者を兼務する一つの機構で着脱を行うようにしてもよい。なお、仕込室 23 や回収室 24 を真空室とすることによって、基板 1 の着脱動作が真空中で行えることとなり、基板 1 の着脱の際の基板 1 への異物の付着などの問題が防止されて良質な成膜が可能となる。

【0062】また、上述した実施例では、基板 1 の両面に同時に成膜処理するため、真空容器 20 の外側の器壁部分と内側の器壁部分の両方に処理手段 4 を設け、処理手段 4 が搬送路 30 を挟んで対向するように構成したが、片方ずつに成膜処理を行う場合や基板 1 の片面のみに成膜処理を行う場合などでは、一方の側の器壁部分のみに処理手段 4 を配置する場合もある。

【0063】尚、前述した例ではハードディスクの例が取り上げられたが、光ディスク、光磁気ディスク等の他の情報記録ディスク用の基板についても本願発明は実施可能である。また LSI (大規模集積回路) 用の基板や LCD (液晶ディスプレイ) 用の基板等に対する成膜処理についても、本願発明の装置は適用可能である。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項 1 記載のインライン式成膜装置によれば、方形の搬送路に沿って成膜処理室を配置して成膜処理を行うよう構成されているので、多くの成膜処理を経て成膜が完成するような場合であっても装置がいたずらに長くなることがない。このため、装置の占有面積が大きくならず、クリーンルーム等の限られたスペースに配置する際に好適な装

置となる。また、請求項 2 の発明によれば、上記請求項 1 の効果において、回転機構が専用の回転室に配置されているので、前後の成膜処理室の相互汚染を防止することが可能となる。また、請求項 3 の発明によれば、上記請求項 2 の効果において、前後の成膜処理室における処理時間の相違を調整することが可能となり、処理時間の相違する成膜処理を容易に行うことができる。また、請求項 4 の発明によれば、上記請求項 1、2 又は 3 の効果において、仕込室と回収室が真空室で構成されているので、基板の着脱動作が真空中で行えることとなり、基板着脱の際の異物の付着などの問題が防止されて良質な成膜が可能となる。また、請求項 5 の発明によれば、上記請求項 4 の効果において、仕込室と回収室とが一つの真空室で兼用されているので、真空室を少なくして省スペース化を図ることが可能となる。また、請求項 6 又は 7 の発明によれば、上記請求項 1、2、3、4 又は 5 の効果において、方形の搬送路に沿って複数の真空容器が配設されるので、装置全体の占有スペースの平面形状がほぼ方形となり、既存の生産ラインへの導入に際し無駄になるスペースが少なくできるという効果が得られる。また、請求項 8 の発明によれば、上記請求項 1、2、3、4、5、6 又は 7 の効果において、成膜処理の効率が向上し、生産性の点で優れた装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願の発明のインライン式成膜装置の実施例について説明する平面概略図である。

【図 2】図 1 のインライン式成膜装置に採用されたキャリア及び搬送系の構成を説明する正面概略図である。

【図 3】図 2 のキャリアの構成をさらに詳しく説明するための図であり、図 2 のキャリアの A-A での平面断面概略図になっている。

【図 4】図 1 の装置におけるキャリア、搬送系及び処理手段の構成について説明する側面概略図である。

【図 5】図 1 の装置に採用された搬送系の構成をさらに詳しく説明するための平面概略図である。

【図 6】図 1 の装置に採用された回転機構の構成を説明する側面概略図である。

【図 7】図 1 に示す装置の側面外観図である。

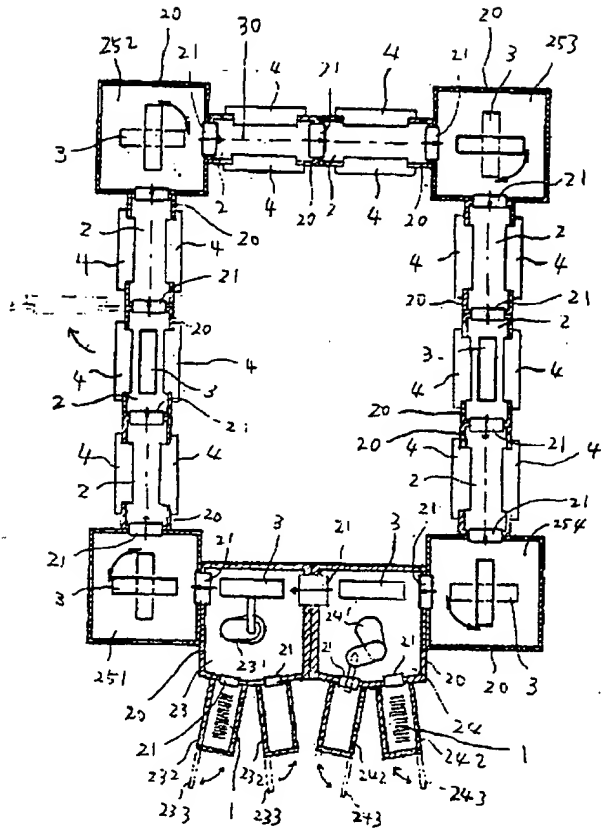
【図 8】本願発明の他の実施例の構成について説明する平面概略図である。

【図 9】従来のインライン式成膜装置を説明する平面概略図である。

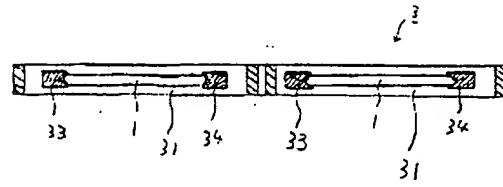
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 真空室
- 23 仕込室
- 24 回収室
- 30 搬送路
- 3 キャリア
- 4 処理手段

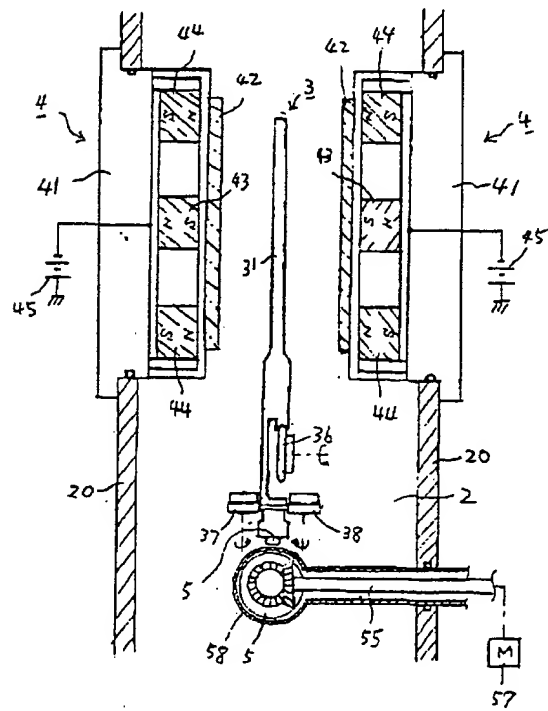
【図1】



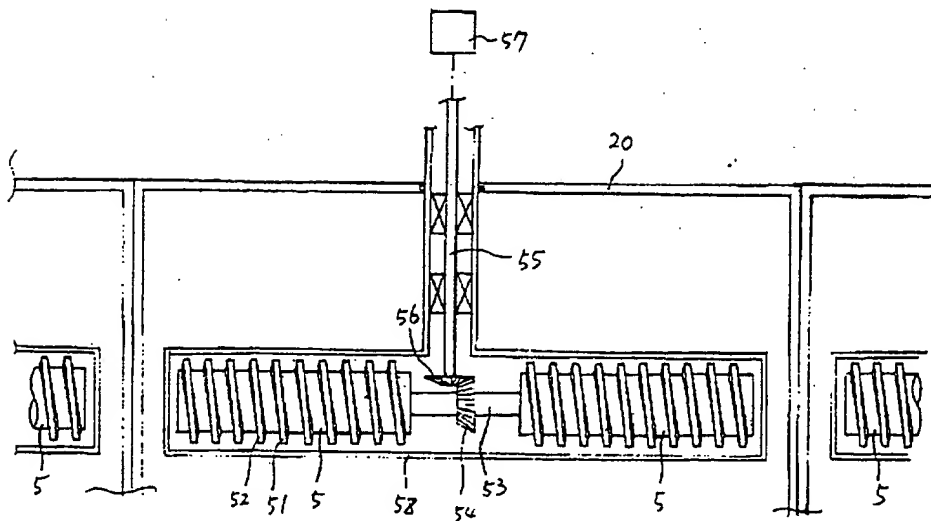
【図3】



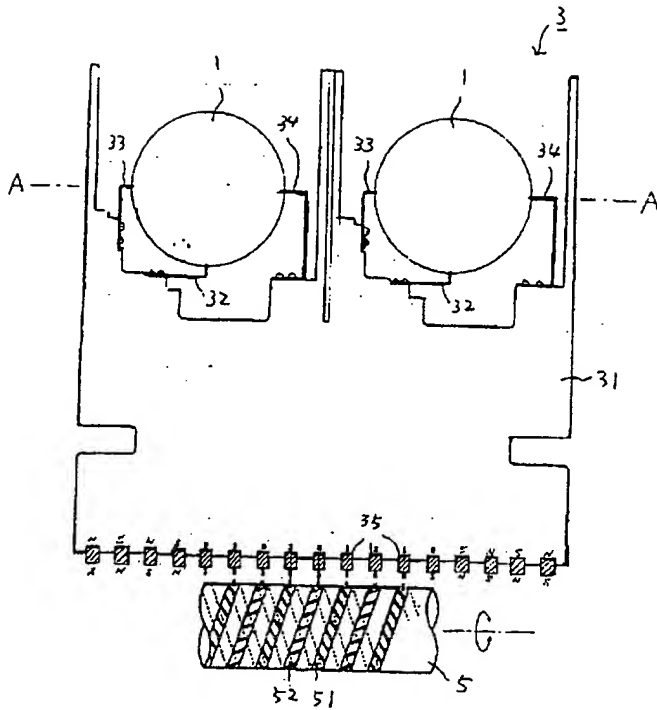
【図4】



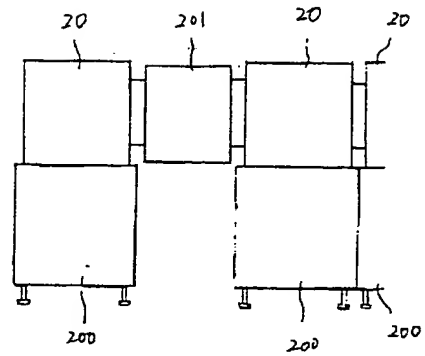
【図5】



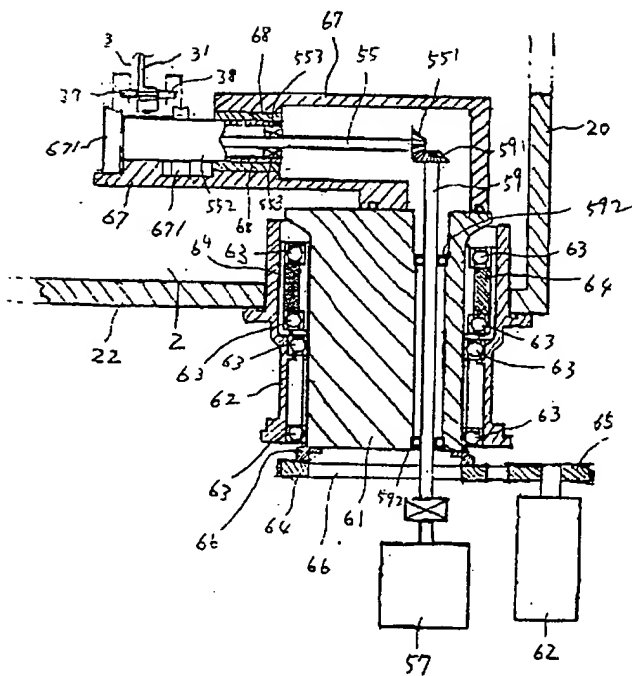
【図2】



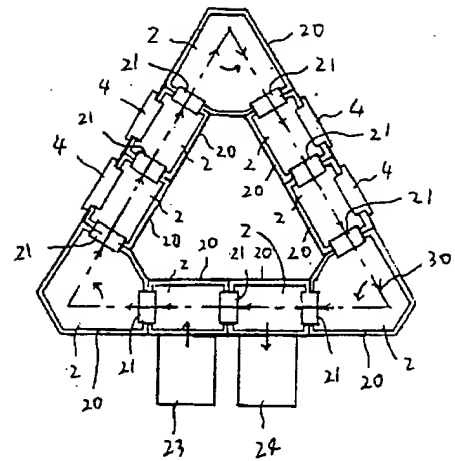
【図7】



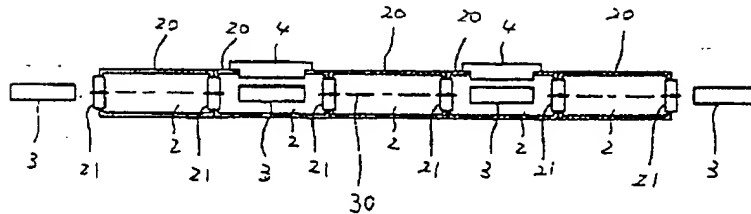
【図6】



【図8】



【図 9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 9 月 20 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】基板表面に薄膜を作成する成膜装置は、各種のタイプのものが知られている。このうち、磁気ディスクや光ディスク等の情報記録用の基板に対する成膜処理などでは、基板の搬送路に沿って配置された複数の真空室に基板を順次搬送して成膜処理するインライン式成膜装置が多用されている。図 9 は、従来のインライン式成膜装置を説明する平面概略図である。図 9 に示すインライン式成膜装置は、基板の搬送路 30 に沿って配置された複数の真空室 2 と、搬送路 30 に沿って基板を搬送するための不図示の搬送系と、所定の真空室 2 において所定の成膜処理を行うために当該真空室 2 に配置された処理手段 4 とから主に構成されている。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】複数の真空室 2 は、直方体状の真空容器 20 を搬送路 30 に沿って並べて設けることにより形成されている。各々の真空容器 20 は、搬送方向の前後の器壁部分に基板の通過のための開口を有し、この開口にはそれぞれゲートバルブ 21 が配設されている。また、所定の真空容器 20 の搬送方向側方の器壁部分には、処理手段 4 が設けられている。この処理手段 4 の構成は、成膜処理の内容によって決まる。例えばスパッタリングによって成膜する場合には、ターゲットを有したカソード機構が処理手段 4 として配設される。このような処理手段 4 は、通常複数の真空室 2 に配設され、基板に対して複数の成膜処理を行えるよう構成されている。このような複数の成膜処理は、複数の薄膜を積層して形成したり

する場合や、成膜の前に加熱やエッチング等の処理を行ったりする場合に好適に採用される。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】尚、搬送路 30 に沿って最も手前の真空室 2 は基板搬入用の予備室として用いられ、最も後方の真空室 2 は基板搬出用の予備室として用いられる。多くの場合基板はキャリア 3 に保持されて搬送され、ゲートバルブ 21 を通過しながら各真空室 2 に順次搬送される。そして各真空室 2 に必要に応じて配置された処理手段 4 により、基板の表面に所定の成膜処理が順次行われ、これらの成膜処理を経て所定の薄膜が基板の表面に作成される。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】尚、上記の説明から明かな通り、本願における「成膜処理」とは、文字通り「成膜」が行われる処理のみならず、「成膜」の前又は後に行われる他の処理も含んだ概念である。上記のようなインライン式成膜装置では、キャリア 3 に保持された基板は、大気に晒されることなく真空中で順次成膜処理を行うことができるため、品質の良い薄膜を作成できる長所がある。

## 【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】まず、第一回転室 251 と第二回転室 252 との間の辺に配置された三つの真空室 2 のうちの第一回転室 251 に隣接する真空室 2 が、上記エッチングを行う第一成膜処理室となる。従って、この真空室 2 に配

置された処理手段4は、高周波電圧の印加機構や放電ガスの導入系等によって構成される。次に、第一回転室251と第二回転室252との間の辺の真ん中に配置された真空室2は、上記加熱処理を行う第二成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、赤外線ランプおよびその赤外線ランプへの給電機構等によって構成される。そして、第一回転室251と第二回転室252との間の辺に配置された第二回転室252よりの真空室2も、同様に加熱処理を行う第三成膜処理室となる。つまり、第二成膜処理室に引き続いて第三成膜処理室でも同様な加熱が行われる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

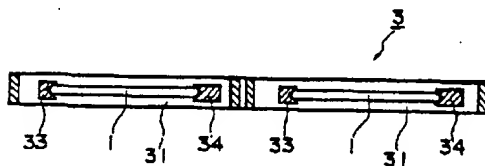
【補正方法】変更

【補正内容】

【0052】次に、第二回転室252と第三回転室253との間の辺に配置された二つの真空室2のうちの第二回転室252よりの真空室2が、Crの薄膜を作成する第四成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、Crよりなるターゲット42を使用したカソード機構等によって構成される。さらに、この第三成膜処理室の隣りに配置された真空室2が、CoCrTaの薄膜を作成する第五成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、CoCrTaよりなるターゲット42を使用したカソード機構等で構成される。

【手続補正7】

【図3】



【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】そして、第三回転室253と第四回転室254との間の辺に配置された三つの真空室2のうちの第三回転室253よりの配置された真空室2が、冷却を行う第六成膜処理室となる。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、冷却パネル等を備えた冷却機構により構成される。最後に、第三回転室253と第四回転室254の間の辺の真ん中に配置された真空室2が、保護膜としてのカーボン薄膜を形成する第七成膜処理室である。従って、この真空室2に配置された処理手段4は、カーボンよりなるターゲット42を使用したカソード機構等で構成される。また、メタンガス及び水素ガスをアルゴンなどの不活性ガスに混合したガスを導入して反応性スパッタを行い、基板1の表面上に所定のカーボン薄膜を堆積させる場合もある。そして、第三回転室253と第四回転室254の間に配置された真空室2のうちの第四回転室254よりの真空室2も、同様にカーボン薄膜を作成する第八成膜処理室であり、第七成膜処理室におけるのと同様な処理手段4が配置される。

【手続補正6】

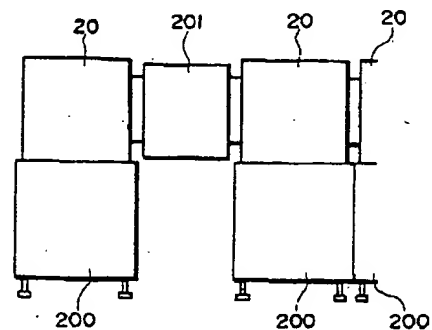
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

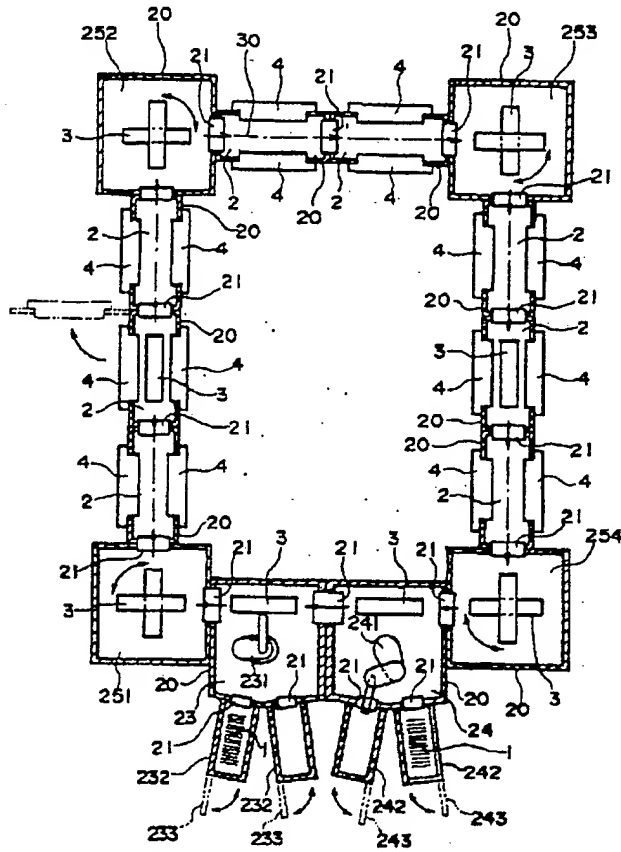
【補正内容】

【図7】

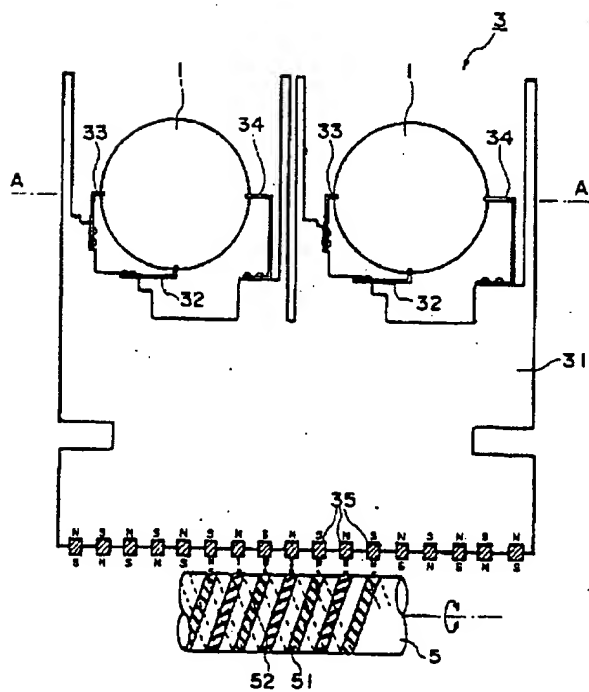




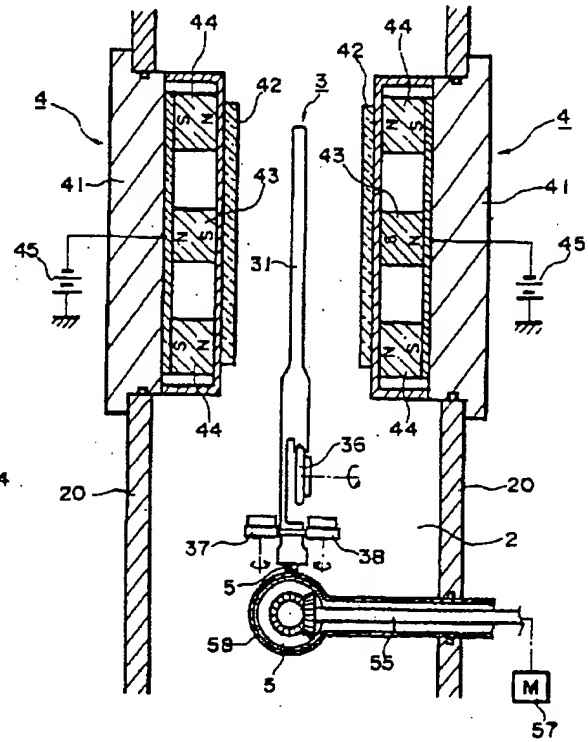
【図1】



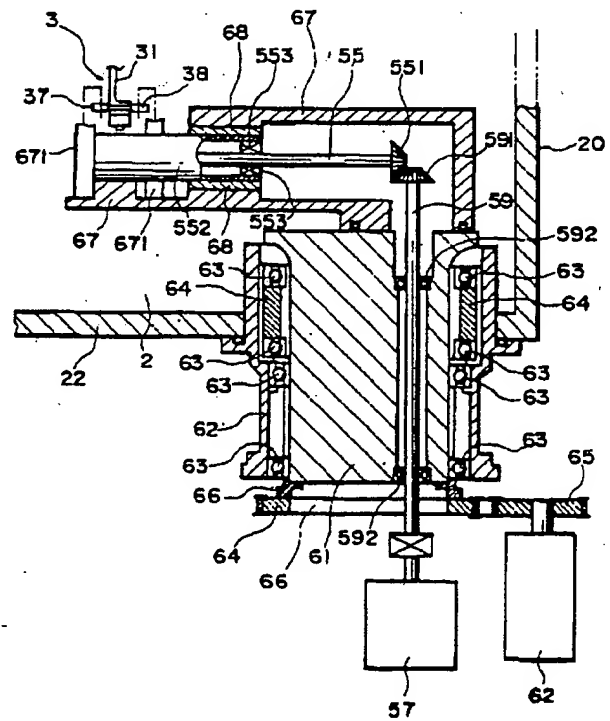
【図2】



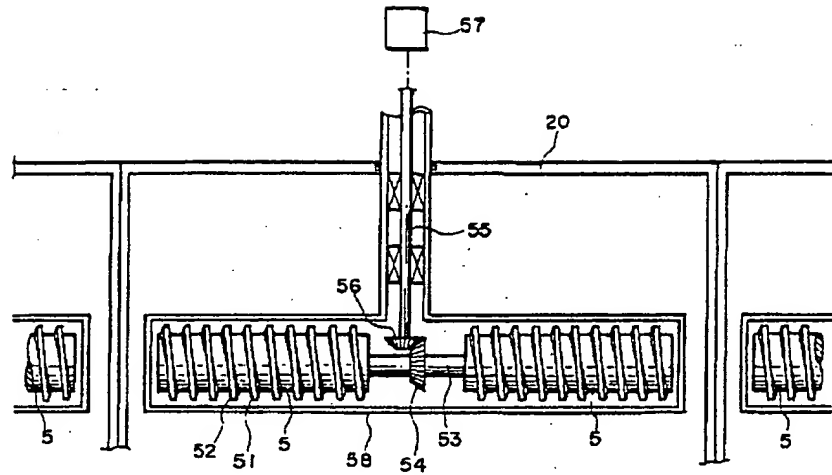
【図4】



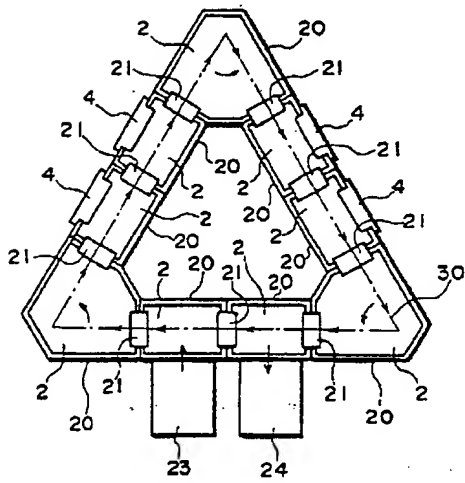
【図6】



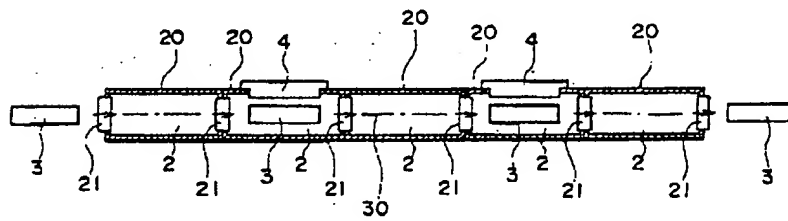
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 7/26

5 3 1

8721-5D

G 1 1 B 7/26

5 3 1

H 0 1 L 21/203

H 0 1 L 21/203

Z